

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ**

**ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 20 20 - 20 21**

**Α' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ**

**ΣΕΙΡΑ Α'**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 31 Μαΐου 2021**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Τεχνολογία και Εργαστήρια Ηλεκτρονικών-ΤΕΜ2**

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thiy102**

**ΛΥΣΕΙΣ**

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από δέκα (10) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Για τα πιο κάτω θέματα, να επιλέξετε και να γράψετε τη σωστή απάντηση.

1. (α) Τα κυκλώματα ανόρθωσης χρησιμοποιούν διόδους για να:

- i. μετατρέψουν το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές
- ii. μετατρέψουν το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο
- iii. αυξήσουν την τάση του κυκλώματος
- iv. αυξήσουν το ρεύμα ενός κυκλώματος

Απάντηση: **i. μετατρέψουν το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές** (μον.3)

(β). Για την εξομάλυνση της τάσης στα τροφοδοτικά χρησιμοποιούνται:

- i. Δίοδοι επαφής
- ii. Δίοδοι Ζένερ
- iii. Πυκνωτές
- iv. Αντιστάτες

Απάντηση: **iii. Πυκνωτές** (μον.2)

2. (α) Οι ακροδέκτες του τρανζίστορ ονομάζονται:

- i. Είσοδος - Έξοδος - Πύλη
- ii. P-N-P
- iii. Βάση - Εκπομπός – Συλλέκτης
- iv. Άνοδος – Πύλη – Κάθοδος

Απάντηση: **iii. Βάση - Εκπομπός – Συλλέκτης** (μον.2)

(β) Ο συντελεστής ενίσχυσης  $\beta_{dc}$  ενός τρανζίστορ είναι ίσος με:

- i.  $\beta = I_C / I_B$
- ii.  $\beta = I_C \cdot I_B$
- iii.  $\beta = I_B + I_C$
- iv.  $\beta = I_B / I_C$

Απάντηση: **i.  $\beta = I_C / I_B$**  (μον.3)

3. (α). Το δυναμικό φραγμού για την επαφή PN από γερμάνιο είναι:

- i. 0,4V      ii. 0,7V      iii. 0,3V      iv. 0,6V

Απάντηση: iii. 0,3V

(μον.2)

(β). Όταν η δίοδος πολωθεί ορθά ισοδυναμεί με :

- i πολύ μεγάλη αντίσταση  
ii κλειστό διακόπτη  
iii ανοικτό διακόπτη  
iv κανένα από τα πιο πάνω

Απάντηση: ii. κλειστό διακόπτη

(μον.3)

4. (α) Μονάδα μέτρησης του συντελεστή αυτεπαγωγής ενός πηνίου είναι :

- i. **H** (Χένρυ)    ii. **F** (Φαράντ)    iii. **V** (Βολτ)    iv. **Ω** (Ωμ)

Απάντηση: i. H (Χένρυ)

(μον.2)

(β) Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου δεν εξαρτάται από:

- i. τον αριθμό των σπειρών του      ii. τη θερμοκρασία του  
iii. το μήκος του πυρήνα      iv. το εμβαδό διατομής του πυρήνα

Απάντηση: ii. τη θερμοκρασία του

(μον.3)

5. (α) Ο φωτοαντιστάτης είναι ένας αντιστάτης που η τιμή της αντίστασής του μεταβάλλεται με το φως όταν:

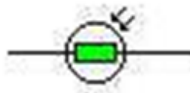
- i. η ένταση του φωτός είναι μεγάλη, η αντίστασή του είναι μικρή  
ii. η ένταση του φωτός είναι μικρή η αντίστασή του είναι μικρή  
iii. η ένταση του φωτός είναι μικρή η αντίστασή του είναι σταθερή  
iv. η ένταση του φωτός είναι μεγάλη, η αντίστασή του είναι μεγάλη.

Απάντηση: i. Όταν η ένταση του φωτός είναι μεγάλη, η αντίστασή του είναι μικρή

(μον.3)

(β) Να σχεδιάσετε το σύμβολο του φωτοαντιστάτη.

Απάντηση:



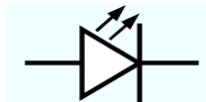
(μον.2)

Να απαντήσετε στα πιο κάτω θέματα.

6. α) Να σχεδιάσετε το σύμβολο της διόδου Φωτοεκπομπής και να κατονομάσετε τους ακροδέκτες της.

Απάντηση:

Άνοδος (Α)



Κάθοδος (Κ)

(μον.3)

β) Να αναφέρετε δυο εφαρμογές (χρήσεις) της διόδου φωτοεκπομπής (LED) .

Απάντηση:

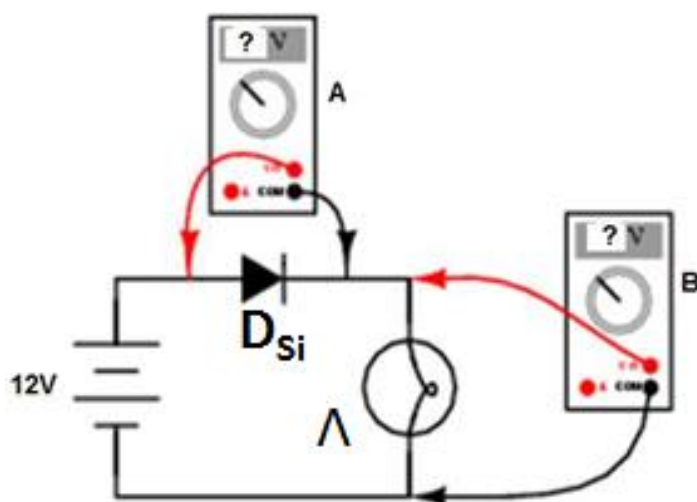
Ως: i. ενδεικτικές λυχνίες ii. πηγή φωτός για οπτικές ίνες

iii. σχηματισμό γραμμάτων, αριθμών, συμβόλων

iv. λυχνίες φωτισμού v. Οθόνες τηλεοράσεων και P/C

(μον.2)

7. Στο πιο κάτω κύκλωμα του σχήματος 1 έχουμε συνδέσει δυο (2) πολύμετρα Α και Β. Η διόδος να σημειωθεί είναι κατασκευασμένη από πυρίτιο. Να γράψετε τις τιμές των τάσεων που αναμένετε να δείχνουν τα δυο βολτόμετρα.



σχήμα 1

Απάντηση:

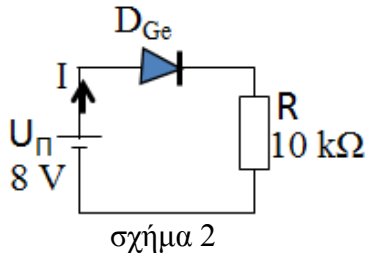
Πολύμετρο Α: 0,7 V

(μον.2)

Πολύμετρο Β: 11,3 V

(μον.3)

8. Για το πιο κάτω κύκλωμα του σχήματος 2, με δίοδο γερμανίου, να υπολογίσετε:  
 (α) την πτώση τάσης  $U_R$  στα άκρα του αντιστάτη  
 (β) την ένταση  $I$  του κυκλώματος



Απάντηση: (α)  $U_{\pi} = U_D + U_R$  (μον.2)

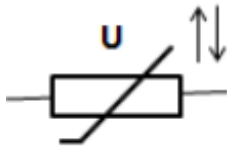
$$8 = 0,3 + U_R \quad U_R = 8 - 0,3$$

$$U_R = 7,7 \text{ V}$$

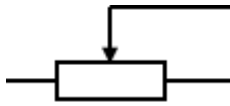
(β)  $U_R = I \cdot R$   $I = U_R / R$  (μον.3)

$$I = 7,7 / 10 \cdot 10^3 \quad \underline{I = 0,77 \text{ mA}}$$

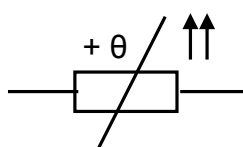
9. (α) Με τη χρήση των αντίστοιχων γραμμάτων, να αντιστοιχίσετε τα σχηματικά σύμβολα των μεταβλητών αντιστάτων με την ονομασία τους.



(α)



(β)

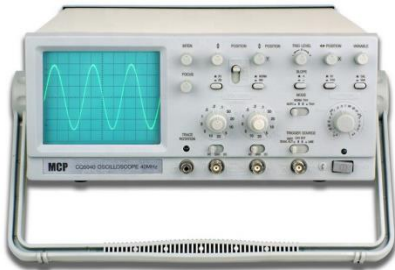


(γ)

(γ)	Θερμίστορ PTC
(α)	Βαρίστορ
(β)	Ποτενσιόμετρο

(μον.3)

- (β) Να κατονομάσετε τη συσκευή που φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα.



Απάντηση: Παλμογράφος

(μον.2)

10. Για τις πιο κάτω προτάσεις (  $\Sigma$  - ν ) να κυκλώσετε σε κάθε πρόταση το  $\Sigma$  αν θεωρείτε ότι η πρόταση είναι σωστή και  $\Lambda$  αν θεωρείτε ότι είναι λανθασμένη.

i. Η δίοδος φωτοεκπομπής εκπέμπει μόνο κόκκινο φως.

$\Sigma$  /  $\Lambda$

ii. Η δίοδος Ζένερ πολώνεται πάντοτε ανάστροφα.

$\Sigma$  /  $\Lambda$

iii. Η δίοδος φωτοεκπομπής συνδέεται πάντοτε σε σειρά με μια αντίσταση.

$\Sigma$  /  $\Lambda$

iv. Το ποτενσιόμετρο χρησιμοποιείται για να διαιρεί την τάση.

$\Sigma$  /  $\Lambda$

v. Σε μια δίοδο φωτοεκπομπής, ο μακρύτερος ακροδέκτης είναι η κάθοδος.

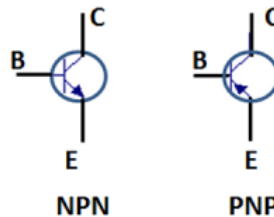
$\Sigma$  /  $\Lambda$

(μον.5)

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από πέντε (5) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

11. (α) Να σχεδιάσετε τα σύμβολα και να ονομάσετε τους ακροδέκτες των διπολικών τρανζίστορ τύπου NPN και PNP.

Απάντηση



(μον.4)

(β). Να γράψετε από πόσες επαφές ημιαγωγών αποτελείται το διπολικό τρανζίστορ και να τις κατονομάσετε.

Απάντηση: Από δύο (2) επαφές. Η επαφή ΒΕ( βάση – εκπομπός) και η επαφή ΒC( βάση – συλλέκτης)

(μον.2)

(γ). Με τι μπορεί να συγκριθεί ένα τρανζίστορ:

- i. που βρίσκεται στον κορεσμό και
- ii. που βρίσκεται στην αποκοπή.

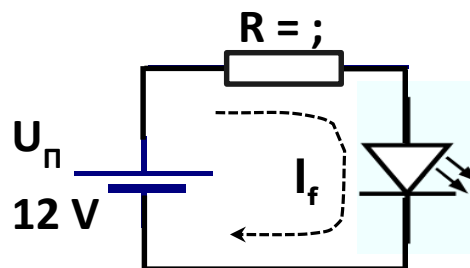
Απάντηση: i. Με κλειστό διακόπτη και ii. με ανοικτό διακόπτη.

(μον.2)

12. Μία δίοδος φωτοεκπομπής (LED) έχει τάση ορθής λειτουργίας  $V_f = 2 \text{ V}$  ( $U_{LED}$ ). Η πιο πάνω δίοδος συνδέεται σε ορθή πόλωση με πηγή τάσης  $U_{\pi} = 12 \text{ V}$  σε σειρά με προστατευτική αντίσταση  $R$ .

- i. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα είτε με πένα είτε με μολύβι και
- ii. Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης προστασίας  $R$  ώστε το ρεύμα  $I_f$  του κυκλώματος να μην ξεπεράσει τα 20 mA.

Απάντηση: i.



(μον.3)

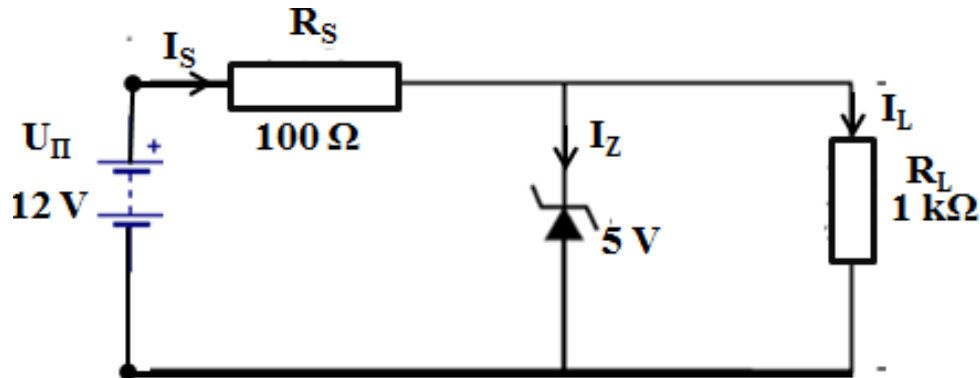
Απάντηση: ii.

$$U_{\pi} = U_R + V_f \quad U_{\pi} = I_f \cdot R + V_f \quad R = \frac{U_{\pi} - V_f}{I_f}$$

$$R = \frac{12 - 2}{20 \cdot 10^{-3}} \quad R = \frac{10 \cdot 10^3}{20} \quad R = 0,5 \text{ k}\Omega \quad R = 0,5 \text{ k}\Omega$$

(μον.5)

13. Για το πιο κάτω κύκλωμα του σχήματος 3 με δίοδο Ζένερ και φορτίο  $R_L$  δίδονται:  
 $U_{\Pi} = 12 \text{ V}$  - τάση της πηγής και  $U_Z = 5 \text{ V}$  - τάση Ζένερ.  
 $R_S = 100 \Omega$  - αντίσταση προστασίας της διόδου Ζένερ.  
 $R_L = 1 \text{ k}\Omega$  - αντίσταση φορτίου.



σχήμα 3

Να υπολογίσετε:

- (α) Το ρεύμα  $I_L$  που διαρρέει το φορτίο  $R_L$  (μον.2)

$$I_S = I_Z + I_L \quad U_L = U_Z \quad I_L = \frac{U_L}{R_L} \quad I_L = \frac{5}{1 \text{ k}\Omega} \quad \underline{I_L = 5 \text{ mA}}$$

- (β). Το ρεύμα  $I_S$  που διαρρέει την αντίσταση  $R_S$  (μον.3)

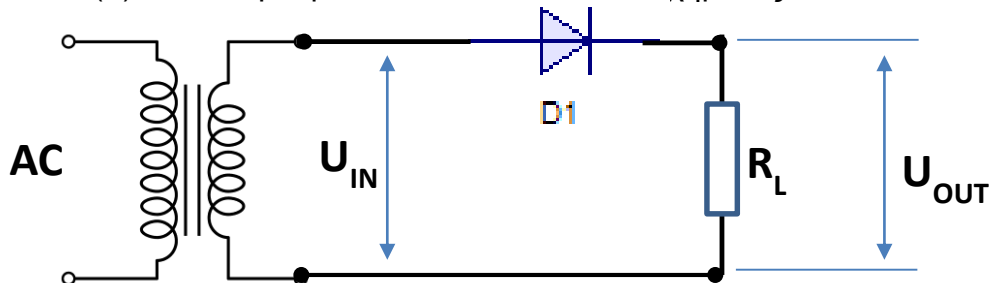
$$U_{\Pi} = U_S + U_Z \quad 12 = U_S + 5 \quad U_S = 12 - 5 \quad \underline{U_S = 7 \text{ V}}$$

$$U_S = I_S \cdot R_S \quad I_S = U_S / R_S \quad I_S = 7 / 100 \quad \underline{I_S = 70 \text{ mA}}$$

- (γ) Το ρεύμα  $I_Z$  που διαρρέει τη δίοδο ζένερ. (μον.3)

$$I_S = I_Z + I_L \quad 70 \text{ mA} = I_Z + 5 \text{ mA} \quad \underline{I_Z = 65 \text{ mA}}$$

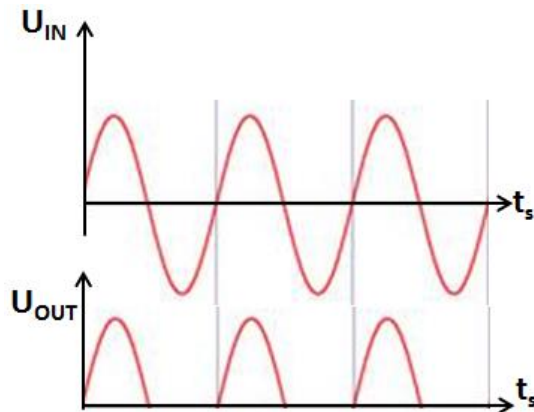
- 14.(α). Να αναγνωρίσετε το κύκλωμα του σχήματος 4.



σχήμα 4

- (α). Απάντηση: Είναι κύκλωμα ημιανόρθωσης ή απλής ανόρθωσης. (μον. 2)

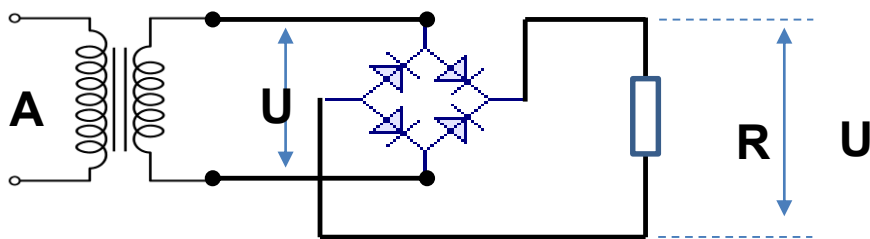
(β). Να σχεδιάσετε την κυματομορφή της τάσης εξόδου  $U_{OUT}$  του κυκλώματος κάτω από την κυματομορφή της τάσης εισόδου  $U_{IN}$  του σχήματος 5. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε πένα είτε μολύβι.



σχήμα 5

(μον. 2)

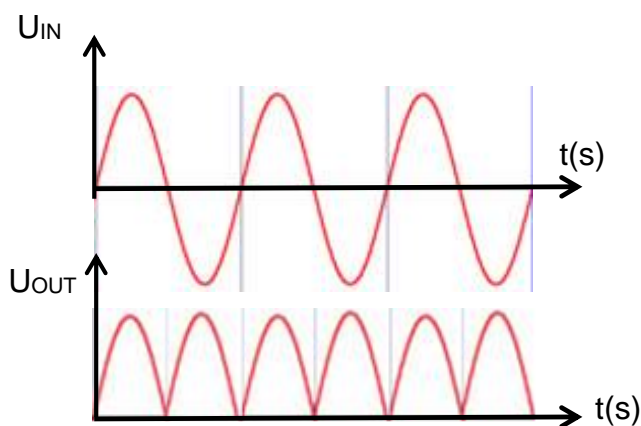
(γ). Να αναγνωρίσετε το κύκλωμα του σχήματος 6.



σχήμα 6

(γ). Απάντηση: Είναι κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με γέφυρα ανόρθωσης (μον. 2)

(δ). Να σχεδιάσετε την κυματομορφή της τάσης εξόδου  $U_{OUT}$  του κυκλώματος κάτω από την κυματομορφή της τάσης εισόδου  $U_{IN}$  του σχήματος 7. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε πένα είτε μολύβι.

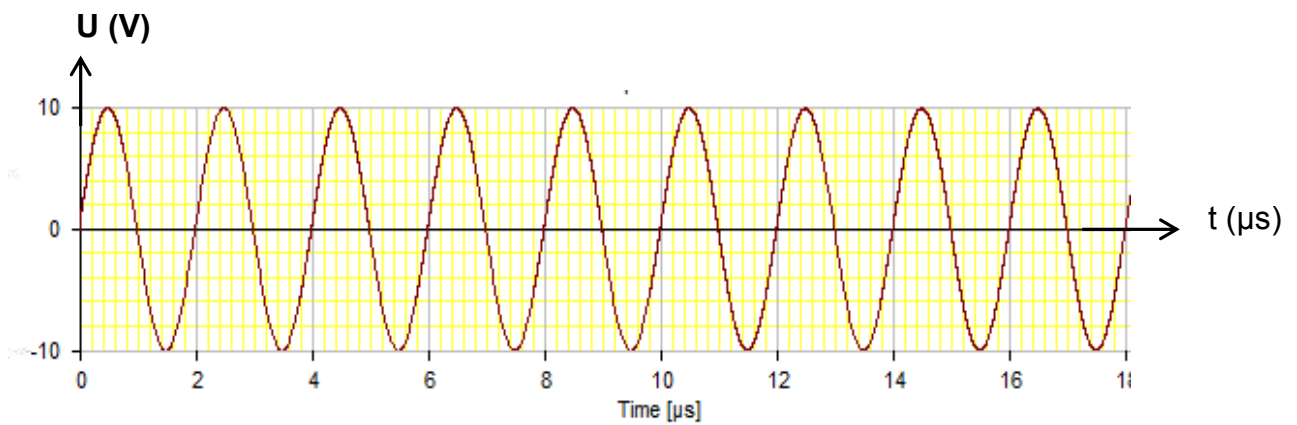


σχήμα 7

(μον. 2)



Στο πιο κάτω χρονικό διάγραμμα του σχήματος 8 βλέπετε εναλλασσόμενη ημιτονοειδή κυματομορφή.



Σχήμα 8

Με τη βοήθεια της ημιτονοειδούς κυματομορφής του σχήματος 8, να υπολογίσετε:

(α) Την τάση από κορυφή σε κορυφή  $U_{p-p}$  της ημιτονοειδούς κυματομορφής.

Απάντηση:  **$U_{p-p} = 20 \text{ V}$**

(μον.1)

(β) Την μέγιστη τάση  $U_{max}$  (πλάτος) της ημιτονοειδούς κυματομορφής.

Απάντηση:  **$U_{max} = 10 \text{ V}$**

(μον.2)

(γ) Την ενεργό τάση  $U_{εν}$  της ημιτονοειδούς κυματομορφής.

Απάντηση:  **$U_{εν} = 7,07 \text{ V}$**

(μον.2)

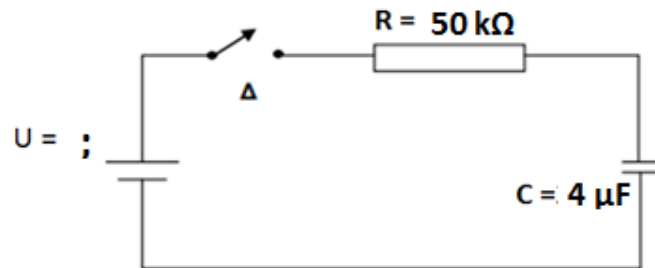
(δ) Τη συχνότητα της ημιτονοειδούς κυματομορφής.

Απάντηση:  $f = 1 / T$   $f = 1 / 2 \mu\text{s}$   $f = 1 / 2 \cdot 10^{-6}$   **$f = 500 \text{ kHz}$**

(μον.3)

**ΜΕΡΟΣ Γ΄:** Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Στο σχήμα 9 δίνεται κύκλωμα φόρτισης πυκνωτή. Με το κλείσιμο του διακόπτη Δ ο πυκνωτής αρχίζει να φορτίζεται.



σχήμα 9

Να υπολογίσετε:

(i) Τη σταθερά χρόνου  $\tau$  του κυκλώματος.

$$\tau = R \cdot C \quad \tau = 50 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \quad \tau = 200 \text{ ms}$$

Απάντηση:  **$\tau = 200 \text{ ms}$**

(μον.2)

(ii) Τον χρόνο  $t$  που θα χρειαστεί ο πυκνωτής για να φορτιστεί πλήρως.

$$t = 5 R \cdot C \quad \text{ή} \quad t = 5 \tau \quad t = 5 \cdot 200 \text{ ms} \quad t = 1 \text{ s}$$

Απάντηση:  **$t = 1 \text{ s}$**

(μον.2)

(iii) Γνωρίζοντας ότι σε χρόνο  $\tau_1$  (ο χρόνος φόρτισης στο 63% της τάσης  $U$ ), η τάση  $U_c$  στα άκρα του πυκνωτή είναι 37,8 V να υπολογίσετε την τάση της πηγής  $U$ .

$\tau_1(63\%) = 37,8 \text{ V}$  Ο πυκνωτής φορτίζεται στο 100% πλήρως με την τάση  $U$ .

Έχουμε στο

63%	37,8 V
-----	--------

100%	$U$ ;	$U = 100 \cdot 37,8 / 63$
------	-------	---------------------------

Απάντηση:  **$U = 60 \text{ V}$**

(μον.4)

(iv) Το φορτίο  $Q$  του πυκνωτή σε χρόνο πλήρους φόρτισης.

$$Q = C \cdot V \quad Q = 4 \cdot 10^{-6} \cdot 60 \text{ V}$$

Απάντηση:  **$Q = 240 \mu\text{C}$**

(μον.2)